

唐承乾. 天气雷达电磁干扰分析及排除方法[J]. 陕西气象, 2018(5): 51-52.

文章编号: 1006-4354(2018)05-0051-02

天气雷达电磁干扰分析及排除方法

唐承乾

(安康市气象局, 陕西安康 725000)

摘要:针对安康天气雷达受到同频径向电磁干扰问题,通过排查和分析,找到干扰源并予以排除。给出了测量电磁干扰的方法,对今后天气雷达在电磁环境的保障工作具有参考意义。

关键词:天气雷达;电磁干扰;排除方法

中图分类号: TN959.4

文献标识码: B

天气雷达对中小尺度风暴、冰雹、暴雨、强对流等灾害性天气具有实时监测能力,在短时临近天气的监测和预警中发挥着重要作用^[1]。由于城乡建设规模的不断扩大以及地方经济的发展,各地气象探测环境总体状况不容乐观,各级气象部门应高度重视气象探测环境的保护工作,建立气象探测环境的分类保护措施^[2-4]。近年来许多新一代天气雷达也受到径向电磁干扰^[5],影响探测质量和雷达资料的深入应用。自2016年9月以来,安康天气雷达受到同频径向电磁干扰后,造成雷达回波图失真,严重影响了气象服务工作。雷达技术保障人员积极联系安康市无线电管理处技术人员,进行排查,经过双方技术人员的不懈努力,最终找到干扰源并彻底排除,使安康雷达恢复正常工作,确保了探测数据的正确性和真实性,对安康短时临近天气现象的监测预警预报起到了至关重要的作用。

1 安康天气雷达所处地理位置及工作频率

安康天气雷达位于安康市汉滨区巴山东路31号,安康市气象局院内,海拔高度为289.42 m,经、纬度为109.04°E,32.69°N,雷达工作频率为5.33 GHz,雷达接收机工作带宽为±20 MHz。

2 雷达电磁干扰分析

雷达工作时,当天线转至低仰角(0.5°及以下)时,雷达回波会出现很强的同频径向电磁干扰

信号,且来自多个方向。观察雷达回波有数条粗细不一呈辐射状的干扰带,其长度贯穿整个回波画面,且强度层次非常高,最强时信噪比可达20~30 dB,严重影响雷达探测质量。当天线仰角超过0.5°后,干扰现象在回波图上全部消失。此干扰现象24小时均可出现,且非常有规律。

监控雷达扫描至低仰角时,确定回波受到干扰时所对应的雷达仰角和方位角,进而找到干扰源方位角约为20°、290°、320°、340°。关闭雷达发射机,做体积扫描,在接收机输出端用示波器检测,发现当雷达天线转至低仰角0.5°及以下时,示波器上出现强的干扰信号且基线明显上跳。

干扰出现后,首先判断此干扰是来自雷达系统内部还是外部。在排除接收机自激和发射机故障后,转而怀疑收发转换开关及接收机保护系统,排除这些部件后,重点怀疑雷达系统外部,由于干扰信号强度较大,干扰仰角较低,判断可能是近场同频信号干扰^[6]。停机状态下,雷达技术保障人员将频谱分析仪连接到雷达天线上,在雷达工作的频段上发现了一个异常信号,该信号频率范围为5.315~5.353 GHz,强度为-63.03 dBZ,仰角0.5°时干扰信号的场强值最大。此时雷达的工作频点为5.33 GHz,恰好处在干扰频段内。

3 电磁干扰源排查过程及方法

雷达站技术保障人员携手安康市无线电管理

收稿日期:2018-05-16

作者简介:唐承乾(1976—),男,汉族,陕西安康人,本科,工程师,从事气象信息技术保障工作。

处技术人员驾驶新一代移动监测车沿着干扰源的方位进行干扰排查。由于城区电磁环境复杂,监测交汇定位的疑似干扰区域人流密集,环境也较复杂,车辆无法靠近。锁定干扰区域,只能用手持定向设备徒步查找疑似干扰源。在干扰严重的约 20° 方位角,锁定了一个无线图像传输设备,联系设备架设方做关停设备实验后,发现天气雷达回波干扰信号依然存在。为了进一步确定干扰源的方位,雷达站技术保障人员和安康市无线电管理处技术人员携带监测设备爬到天气雷达天线罩外部的平台上,利用宽频带标准喇叭天线、高频衰减器、微波低噪声高增益放大器、微波低损耗电缆和12 V 直流电源等组成的检测系统进行监测^[6]。

观察发现,气象站外部环境比较复杂,周边高楼林立,为判断干扰源方位带来困难。技术人员只能缓慢转动天线方位,在测试点监测到方位角为 12° 时干扰信号的场强值最大,于是决定先沿此方位方向查找干扰源。在查找过程中,不断通过微波链路通信方位的计算,确保监测路线始终处于方位角 12° 的沿线上。当监测车行驶到金星社区时,干扰信号逐步增强。技术人员使用逼近式查找法逐步接近干扰源,终于发现在一通讯基站上架设着多个正方形板状微波发射天线,此地干扰信号场强达到最大值。经数据库比对,并与运营商联系,此基站系联通公司架设的基站。

2018年2月8日,安康市无线电管理处技术人员联系安康市联通公司对其设备进行了关停实验,当关闭其基站上架设的无线宽带设备后,天气

雷达电磁干扰现象全部消失,频谱分析仪上该信号也不再出现。基站上安装的正方形板状天线正是无线宽带业务的发射天线,该业务使用频段未经过无线电管理部门的审批。联通公司违反无线电管理条例,擅自架设未经许可的无线宽带设备,按有关规定予以关闭。至此,安康市天气雷达无线电干扰排查圆满成功。

4 结语

随着电子化水平和通信技术的快速发展,雷达受到电磁干扰的现象时有发生。一旦雷达受到电磁干扰,应立即联系当地无线电管理部门及时对雷达电磁干扰进行排除,以确保雷达正常工作。

参考文献:

- [1] 沈秋宇,关惠戈. 提升新一代天气雷达运行质量的措施[J]. 吉林农业,2017,(10):100-101.
- [2] 李健丽,张建. 阿勒泰地区地面探测环境调查评估及保护措施[J]. 陕西气象,2014(3):33-36.
- [3] 冯慧,曹梅,周林,等. 陕西省地面气象观测站探测环境调查评估及保护措施[J]. 陕西气象,2015(1):18-21.
- [4] 党志成,王维刚. 陕西省气象探测环境保护工作现状及应对措施[J]. 陕西气象,2014(3):46-49.
- [5] 黄勤,龙亚星,任芳. 陕西新一代天气雷达数据质量控制[J]. 陕西气象,2016(1):43-47.
- [6] 陈忠勇,蔡宏,向阿勇,等. 天气雷达探测遭电磁干扰分析与解决途径[J]. 气象科技,2012,40(5):719-722.

欢迎订阅 2019 年《陕西气象》

《陕西气象》是陕西省气象行业唯一的科技型期刊,是以气象科学技术为主,融学术性、知识性、实用性于一体的综合性刊物。重点刊载气象科学技术各领域的最新研究论文和应用成果,追踪和及时介绍国内外气象科技动态;交流和积极推介气象业务及服务的新经验;介绍气象工作重点和热点问题的气象软科学研究成果,将更加贴近部门和行业的实际,贴近读者和作者,努力成为广大

气象科技工作者的益友、参谋和助手。

《陕西气象》为双月刊,A4开本,48页,全国公开发行刊号CN61-1282/P,每期10.0元,全年60元。

联系人:高维英 林杨 乔旭霞

电话:(029)86163551

地址:陕西省西安市未央路102-1号

邮政编码:710016